Инструкция
по техническому надзору и эксплуатации сосудов, работающих под давлением, на которые не распространяются Правила Госгортехнадзора

ИТН Э-93

gost.e-ecolog.ru

Федеральный
горный и промышленный
надзор России
(Госгортехнадзор России)

103641, г. Москва, ГСП-2, ул. Ильинка, 4
Телефон: 923-11-84 Телетайп: 111176 БРШ
Телефакс: 928-82-15

23.02.95 № 02-35/53

На № ДНП-1-3-11-1437 от 9.11.94

Заместителю руководителя
Департамента нефтепереработки
Минтопэнерго России
В. П. Белову

Госгортехнадзор России рассмотрел разработанные ВНИКТИ НХО нормативно-технические документы: "Руководящие указания по эксплуатации и ремонту сосудов и аппаратов, работающих под давлением ниже 0,07 МПа (0,7 кгс/см. кв.) и вакуумом" РУА-93 и "Инструкция по техническому надзору и эксплуатации сосудов, работающих под давлением, на которые не распространяются Правила Госгортехнадзора" ИТНЭ-93 взамен "Руководящие указания по эксплуатации и ремонту сосудов и аппаратов, работающих под давлением ниже 0,07 МПа (0,7 кг/см. кв.) и вакуумом" РУА-78 и "Инструкции по техническому надзору и эксплуатации сосудов, работающих под давлением, на которые не распространяются Правила Госгортехнадзора СССР (временная)" 1986 г. и сообщает следующее.

Указанные нормативно-технические документы Госгортехнадзор России согласовывает и считает необходимым использовать их в других отраслях промышленности, эксплуатирующих аналогичное оборудование.

Первый заместитель
Председателя Е. А. Малов

Исп. Н. А. Потапов
928-56-59

МИНИСТЕРСТВО ТОПЛИВА И ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ОБОРУДОВАНИЯ
НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ И НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
(ВНИКТИнефтехимоборудование)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель руководителя
Департамента нефтепереработки
_____ В.П.Белов
"__" _____ 1994г.

ИНСТРУКЦИЯ

по техническому надзору и эксплуатации сосудов, работающих под давлением, на которые не распространяются Правила Госгортехнадзора
ИТНЭ-93

Директор
ВНИКТИнефтехимоборудование,
канд.техн.наук, ст.науч.сотр.
_____ А.Е.Фолиянц

Зам.директора по научной работе
ВНИКТИнефтехимоборудование,
канд.техн.наук, ст.науч.сотр.
_____ Н.В.Мартынов

Зав.лабораторией №13
ВНИКТИнефтехимоборудование,
канд.техн.наук
_____ Ю.И.Шлеенков

Вед.науч.сотр.лаборатории №13
ВНИКТИнефтехимоборудование,
канд.техн.наук
_____ Н.Н.Толкачев

Волгоград 1994

АННОТАЦИЯ

В настоящей "Инструкции" содержатся требования по эксплуатации, надзору, техническому освидетельствованию (ревизии), отбраковке, ремонту и рекомендуются формы ведения технической документации на сосуды и аппараты, работающие под давлением выше 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2), на которые не распространяются "Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" Госгортехнадзора России, для предприятий нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение..... 4
I. Общие положения..... 6
2. Надзор и обслуживание сосудов и аппаратов..... 10
Эксплуатация..... 10
Арматура и контрольно-измерительные приборы..... 14
Учет и разрешение на пуск в эксплуатацию..... 17
Техническое освидетельствование..... 18
Наружный осмотр..... 25
Внутренний осмотр..... 26
Толщинометрия..... 32
Замер твердости..... 32
Дефектоскопия..... 33
Исследование физико-механических свойств, химического состава и микроструктуры металла..... 35
Гидравлическое и пневматическое испытания (испытания на прочность и плотность)..... 37
Испытание на герметичность (дополнительное пневматическое испытание на плотность с определением падения давления за время испытания)..... 42
3. Нормы отбраковки..... 44
4. Оценка ресурса остаточной работоспособности..... 48
5. Общие указания по ремонту сосудов и аппаратов..... 49
6. Техническая документация на сосуды и аппараты..... 50
Список использованных источников..... 54
Приложения: I. Книга учета и освидетельствования сосудов, эксплуатирующихся по ИТНЭ-93..... 57
2. Акт отбраковки элементов сосуда..... 58
3. Коррозионная карта сосуда..... 59
4. Удостоверение о качестве ремонта сосуда 60
5. Информационные данные..... 61

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая "Инструкция ИТНЭ-93" разработана ВНИКТИнефтехимоборудованием в соответствии с тематическим планом (тема I3.44I-92) по договору №0I9965244I от I.09.92г.: разработка руководящего документа "Эксплуатация и ремонт сосудов, на которые не распространяются правила Госгортехнадзора", заключенному с Комитетом нефтепереработки Министерства топлива и энергетики Российской Федерации. Необходимость выполнения данной работы связана с внедрением единой технической политики по созданию системы технического надзора при эксплуатации и ремонте основного оборудования, определяющего надежность и безопасность эксплуатации технологических установок на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях. С этой целью осуществляется пересмотр отдельных нормативно-технических документов, в том числе "Инструкции по техническому надзору и эксплуатации сосудов, работающих под давлением, на которые не распространяются Правила Госгортехнадзора СССР", так как со времени их издания появились новые нормативно-технические документы, возникли некоторые несоответствия отдельных положений с практикой эксплуатации.

В "Инструкции ИТНЭ-93" содержатся требования по эксплуатации, надзору, техническому освидетельствованию (ревизии), отбраковке и ремонту сосудов и аппаратов, работающих под давлением выше 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2), на которые не распространяются Правила Госгортехнадзора, для предприятий нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств, установлены периодичность их технического освидетельствования и нормы отбраковки, рекомендованы формы ведения технической документации.

При разработке настоящей "Инструкции" учтены требования вновь введенных нормативно-технических документов и стандартов по вопросам изготовления, эксплуатации, технического надзора, оценки технического состояния и ремонта, а также обоснованные замечания и предложения предприятий нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств.

Требования ИТНЭ-93 обязательны для выполнения всеми предприятиями нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств.

"Инструкция ИТНЭ-93" разработана авторским коллективом в составе: А.Е.Фолиянц, Н.В.Мартынов, Ю.И.Шлеенков, В.Б.Серебряный, Н.Н.Толкачев.

С благодарностью приняты и учтены замечания и предложения ведущих специалистов предприятий отрасли: ПО "Ангарскнефтеоргсинтез", ПО "Горькнефтеоргсинтез", ПО "Киришинефтеоргсинтез", Московский НПЗ, АООТ "ЛУКойл-Пермнефтеоргсинтез", АП "Уфанефтехимпром", АО "Куйбышевский НПЗ" и др.

С вводом в действие настоящей "Инструкции ИТНЭ-93" утрачивает силу "Инструкция по техническому надзору и эксплуатации сосудов, работающих под давлением, на которые не распространяются Правила Госгортехнадзора СССР" (временная). Волгоград - 1986.

Замечания и предложения по содержанию ИТНЭ-93, а также по вопросам их приобретения, просим направлять по адресу: 400085, г.Волгоград, пр.Ленина,98"б", ВНИКТИнефтехимоборудование, телефон 34-56-09, Фолиянц Альберт Евгеньевич, Мартынов Николай Васильевич, Шлеенков Юрий Иванович.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящая "Инструкция ИТНЭ-93" определяет требования к эксплуатации, техническому освидетельствованию (ревизии), отбраковке и ремонту стальных сварных сосудов и аппаратов отечественного и импортного производства, работающих под избыточным давлением выше 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2), на которые не распространяются "Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" Госгортехнадзора России.

I.2. ИТНЭ-93 распространяется на:

а) сосуды (аппараты) вместимостью* не более 0,025 м^3 (25 л), независимо от давления, используемые для научно-экспериментальных целей;

б) сосуды (аппараты) и баллоны вместимостью не более 0,025 м^3 (25 л), у которых произведение давления в МПа (кгс/см^2) на вместимость в м^3 (литрах) не превышает 0,02 (200);

в) неотключаемые конструктивно встроенные (установленные на одном фундаменте с компрессором) промежуточные холодильники и масловлагоотделители компрессорных установок, воздушные колпаки насосов;

г) сосуды (аппараты), состоящие из труб с внутренним диаметром не более I50 мм без коллекторов, а также с коллекторами, выполненными из труб с внутренним диаметром не более I50 мм;

д) сосуды (аппараты), работающие под давлением воды с температурой ниже II5 °С или другой жидкости с температурой, ниже температуры кипения при давлении 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2), без учета гидростатического давления.

I.3. ИТНЭ-93 не распространяется на:

а) сосуды (аппараты), изготавливаемые в соответствии с "Правилами устройства и безопасной эксплуатации оборудования атомных электростанций", а также сосуды (аппараты), работающие с радиоактивной средой, которые должны изготавливаться в соответствии с указанными или другими специальными Правилами;

* - при определении вместимости из общей емкости сосуда (аппарата) исключается объем, занимаемый футеровкой, трубами и другими внутренними устройствами. Группа сосудов (аппаратов), состоящие из отдельных корпусов и соединенные между собой трубами с внутренним диаметром более I00 мм, рассматривается как один сосуд.

б) сосуды (аппараты), регистрируемые и нерегистрируемые в органах Госгортехнадзора, на которые распространяются действия "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", и эксплуатация которых производится в соответствии с "Инструкцией по техническому надзору, методам ревизии и отбраковке трубчатых печей, резервуаров, сосудов и аппаратов нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств" ИТН-93;

в) сосуды (аппараты), работающие под давлением 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2) и ниже, вакуумом и атмосферном давлении, эксплуатация которых производится в соответствии с "Руководящими указаниями по эксплуатации и ремонту сосудов и аппаратов, работающих под давлением ниже 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2) и вакуумом" РУА-93;

г) сосуды (аппараты), работающие под давлением, создающимся при взрыве внутри их в соответствии с технологическим процессом;

д) сосуды (аппараты), устанавливаемые на морских, речных судах и других плавучих средствах, включая морские буровые установки;

е) сосуды (аппараты), устанавливаемые на самолетах и других летательных аппаратах;

ж) воздушные резервуары тормозного оборудования подвижного состава железнодорожного транспорта, автомобилей и других средств передвижения;

з) сосуды (аппараты) специального назначения военного ведомства;

и) сосуды (аппараты) из неметаллических материалов;

к) приборы парового и водяного отопления;

л) трубчатые печи;

м) части машин, не представляющие собой самостоятельных сосудов (аппаратов) (корпуса насосов или турбин, цилиндры двигателей паровых, гидравлических, воздушных машин и компрессоров), за исключением вошедших в п.1.2в;

н) сосуды для транспортирования нефтяных и химических продуктов (железнодорожные и автомобильные цистерны и т.д.);

о) сосуды и аппараты с огневым обогревом;

п) аппараты воздушного охлаждения;

р) резервуары и газгольдеры.

I.4. При эксплуатации, техническом освидетельствовании, отбраковке и ремонте сосудов и аппаратов наряду с ИТНЭ-93 необходимо руководствоваться следующими нормативно-техническими документами:

а) "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств";

б) "Правила пожарной безопасности при эксплуатации нефтеперерабатывающих предприятий" ППБ-79;

в) ОСТ 26-291-87 "Сосуды и аппараты стальные сварные. Технические требования";

г) "Сосуды и аппараты. Общие технические условия на ремонт корпусов" ОТУ 2-92;

д) "Эксплуатация и ремонт технологических трубопроводов под давлением до I0,0 МПа (I00кгс/см^2)" РД 38.I3.004-86;

е) "Методика оценки ресурса остаточной работоспособности технологического оборудования нефтеперерабатывающих, нефтехимических и химических производств";

ж) "Инструкция по определению скорости коррозии металла стенок корпусов сосудов и трубопроводов на предприятиях Миннефтехимпрома СССР";

з) "Регламент проведения в зимнее время пуска, остановки и испытаний на герметичность сосудов";

и) "Руководящие указания по эксплуатации, ревизии и ремонту пружинных предохранительных клапанов" РУПК-78;

к) требования проектов, паспортов, технические и другие действующие нормативно-технические документы, указания вышестоящих и инспектирующих организаций.

I.5. Руководящие и инженерно-технические работники, занятые проектированием, изготовлением, монтажом, ремонтом и эксплуатацией сосудов и аппаратов, должны быть аттестованы в соответствии с "Типовым положением о порядке проверки знаний правил, норм и инструкций по технике безопасности руководящими и инженерно-техническими работниками".

I.6. Изготовление и реконструкция сосудов (аппаратов) должны выполняться по проекту в соответствии с требованиями ОСТ 26-291-87 и другой действующей нормативно-технической документации.

I.7. Сосуды (аппараты) и их элементы должны изготавливаться на предприятиях, которые располагают техническими средствами и квалифицированными кадрами, обеспечивающими качественное их изготовление. Такие же требования предъявляются на их монтаж и ремонт.

I.8. При необходимости, для учета особенностей эксплуатации, ревизии и ремонта сосудов (аппаратов), предприятие может составлять технические материалы (инструкции и т.п.), дополняющие настоящие ИТНЭ-93.

2. НАДЗОР И ОБСЛУЖИВАНИЕ СОСУДОВ И АППАРАТОВ

Эксплуатация

2.1. Администрация предприятия (организации) обязана содержать сосуды и аппараты в соответствии с требованиями настоящих ИТНЭ-93 и других действующих нормативно-технических документов, обеспечивая безопасность обслуживания, надежность работы и исправное состояние.

Лицом, ответственным за исправное состояние и безопасное действие сосуда, является начальник установки (цеха), а лицом, ответственным по надзору за техническим состоянием и эксплуатацией сосудов на предприятии, должен быть инженерно-технический работник службы технического надзора. Эти лица назначаются приказом по предприятию и должны быть аттестованы согласно "Типового положения о порядке проверки знаний правил, норм и инструкций по технике безопасности руководящих и инженерно-технических работников".

Номер и дата приказа о назначении лица, ответственного за исправное состояние и безопасное действие сосудов, должны быть записаны в паспорт сосуда.

На время отпуска, командировок, болезни или в других случаях отсутствия лица, ответственного за исправное состояние и безопасное действие сосуда, его функции должны быть возложены приказом на лицо, заменяющее его по должности. В этом случае знания этого лица, также должны быть проверены согласно "Типового положения...". Запись о замещении в паспорте сосуда не делается.

2.2. Сосуд (аппарат) должен эксплуатироваться в соответствии с проектом, технологическим регламентом и действующими нормативно-техническими документами согласно п.1.4.

2.3. Эксплуатация сосудов (аппаратов) разрешается при наличии паспорта предприятия-изготовителя, установленной формы согласно ГОСТ 25773 или приложения 27 ОСТ 26-291-87, и полного комплекта оформленных документов, требуемых для получения разрешения на пуск в соответствии с п.2.29.

2.4. Одной из обязанностей обслуживающего персонала технологических установок (агрегатов) является строгое соблюдение технологического регламента в период работы сосудов и аппаратов, при выводе на режим и при остановке на ремонт.

2.5. Обязочные трубопроводы недействующих сосудов и аппаратов должны быть демонтированы или отключены с видимым разрывом, при этом на штуцерах сосудов и аппаратов должны быть установлены заглушки. Допускается отключение недействующих сосудов и аппаратов от трубопроводов без видимого разрыва с помощью заглушек, отвечающих требованиям РД 38.13.004-86 и другим действующим нормативно-техническим документам, при этом заглушки должны подвергаться периодической ревизии в сроки, указанные в табл.31 РД 38.13.004-86.

2.6. На каждый сосуд (аппарат) после его установки должны быть нанесены краской на видном месте или на специальной табличке форматом не менее 200х150 мм:

номер позиции, соответствующий номеру по технологической схеме;

учетный (регистрационный) номер;

разрешенное (рабочее) давление, кгс/см^2 (Рр);

дата (месяц, год) следующего внутреннего осмотра (ВО) и гидравлического испытания (ГИ).

2.7. Наружная поверхность сосудов (аппаратов) должна быть предохранена от коррозии согласно проекта. Крепеж должен быть защищен антикоррозионной смазкой, удовлетворяющей условиям эксплуатации.

2.8. Надзор за техническим состоянием сосудов и аппаратов в период эксплуатации должен осуществляться путем наружного осмотра:

ежесменно обслуживающим персоналом с записью в вахтенном журнале;

с периодичностью, установленной руководством предприятия (организации, завода, производства), лицом, ответственным за исправное состояние и безопасное действие сосуда;

периодически при обследовании не реже одного раза в год лицом, осуществляющим надзор за сосудами на предприятии, совместно с лицом, ответственным за их исправное состояние и безопасное действие.

При наружном осмотре сосуда (аппарата) необходимо:

а) выполнить требования п.2.50;

б) осмотреть и убедиться в его исправном состоянии, при этом должно быть обращено внимание на следующие возможные дефекты:

пропуски и потения в основном металле и металле сварных швов;

наличие трещин, надрывов, коррозии стенок, выпучин, отдулин, отслаиваний, видимых деформаций, раковин;

неукомплектованность крышек, люков и фланцевых соединений крепежными деталями, неправильная сборка крепежа, дефекты резьбы;

течи во фланцевые соединения, в резьбовые соединения муфт и бобышек и сигнальные отверстия укрепляющих колец штуцеров и люков (сигнальные отверстия должны быть постоянно открытыми, всегда очищенными от краски и грязи);

повышенную вибрацию (должна быть не более 0,2 мм (пиковое значение) на частоте до 40 Гц);

неисправность шарнирных устройств крышек и люков;

нарушение наружного защитного покрытия или изоляции;

в) проверить наличие и исправность установленной арматуры, контрольно-измерительных приборов, предохранительных устройств, сигнализации, блокировок, указателей уровня, дренажных устройств;

г) проверить наличие на каждом сосуде (аппарате) таблички с надписями о разрешенном давлении, сроках следующего технического освидетельствования и др. согласно п.2.6;

д) проверить исправность и наличие пломб на манометрах, а также пломб и табличек на предохранительных клапанах;

е) проверить состояние фундамента, анкерных болтов, опорных конструкций, особенно в местах приварки их к корпусу, переходных лестниц и обслуживающих площадок, на которых не должно быть посторонних предметов, оборудования и т.п.;

ж) проверить наличие, состояние и исправность осветительных приборов, заземления и молниезащиты;

з) проверить выборочно состояние технологического режима по показаниям самопишущих и показывающих приборов, результатам анализов, записям в режимных листах и вахтенном журнале на соответствие этих данных технологической карте (схеме) и паспортам.

Во время эксплуатации теплообменников (холодильников, конденсаторов и т.п.) обслуживающему персоналу и ИТР установки (производства) необходимо обращать внимание на следующие основные признаки неисправности:

а) значительное ухудшение теплообмена между теплоносителями, которое определяется по изменению их температур на входе и выходе из аппарата при постоянстве потоков;

б) уменьшение производительности аппарата;

в) попадание одного теплоносителя в другой, из трубного пространства в межтрубное или наоборот (в зависимости от давления), определяемое по качеству теплоносителя с меньшим давлением на выходе из аппарата.

При периодическом обследовании при наружном осмотре дополнительно к указанному выше производится проверка:

устранения администрацией цеха замечаний и предписаний отдела технического надзора, выполнения мероприятий по безопасной эксплуатации, намеченных актами расследования аварий, протоколами технических совещаний и приказами;

наличия и полноты технической документации по эксплуатации и ремонту;

учета наработки циклов нагружения сосудов (аппаратов), работающих в циклическом режиме;

обученности обслуживающего персонала выборочно.

Результаты периодического обследования при эксплуатации по наружному осмотру должны отражаться в акте обследования установки (цеха) в двух экземплярах с указанием сроков устранения выявленных неисправностей за подписью лиц, производящих осмотр; при этом один экземпляр вручается начальнику установки (цеха), а второй экземпляр хранится в службе технического надзора.

2.9. Эксплуатация сосудов и аппаратов не допускается:

а) по истечении срока очередного освидетельствования, если не имеется разрешения на перенос срока;

б) при отсутствии в паспорте разрешения на эксплуатацию;

в) если давление и температура стенки сосуда (аппарата) поднимаются выше (ниже) разрешенных, несмотря на соблюдение всех требований, указанных в инструкции по обслуживанию и технологическом регламенте;

г) при обнаружении в элементах сосуда (аппарата), определяющих его прочность, трещин, выпучин, пропусков или потения в сварных швах, течи во фланцевых, резьбовых соединениях и при разрыве прокладок;

д) при неисправности манометра и невозможности определить давление по другим приборам;

е) при возникновении пожара, непосредственно угрожающего сосуду (аппарату);

ж) при неисправности или неполном количестве крепежных деталей;

з) при неисправности приборов КИП и А, предохранительных или блокировочных устройств.

При запрещении эксплуатации сосуда (аппарата) должна быть произведена запись в паспорте сосуда (аппарата) с указанием причины запрещения и с уведомлением ~~в известность~~ руководство предприятия. Запрещение на эксплуатацию сосуда (аппарата) выдается лицом, производящим надзор за сосудами с записью в паспорте сосуда (аппарата).

Арматура и контрольно-измерительные приборы

2.10. Для управления работой и обеспечения безопасных условий эксплуатации сосуды (аппараты) в зависимости от их назначения могут оснащаться:

а) запорной или запорно-регулирующей арматурой;

б) приборами для измерения давления;

в) приборами для измерения температуры;

г) предохранительными устройствами;

д) указателями уровня жидкости.

Необходимость установки на сосуде (аппарате) тех или иных приборов, арматуры, предохранительных устройств и указателей уровня жидкости, место их расположения и их количество должны определяться проектом.

Если расчетное давление сосуда (аппарата) равно или больше давления питающего источника и в сосуде (аппарате) исключена возможность повышения давления от химической реакции или обогрева, то установка на нём предохранительного клапана и манометра необязательна.

2.II. Запорная и запорно-регулирующая арматура должна устанавливаться на штуцерах, непосредственно присоединенных к сосуду (аппарату), или на трубопроводах, подводящих к нему и отводящих из него рабочую среду. В случае последовательного соединения нескольких сосудов (аппаратов) необходимость установки такой арматуры между ними определяется проектом.

2.I2. Каждый сосуд (аппарат) должен снабжаться воздушником, расположенным в верхней части сосуда, для контроля наличия давления в сосуде и проверки полноты заполнения сосуда водой при опрессовке, отдельным штуцером для удаления находящейся в сосуде среды, а в случае, когда в сосуде может быть скопление конденсата, в нем должно быть предусмотрено дренажное устройство.

2.I3. Эксплуатация, ревизия, отбраковка и ремонт арматуры должны осуществляться в соответствии с РД 38.I3.004-86, К0-I-79 и другими действующими нормативно-техническими документами.

2.I4. Каждый сосуд (аппарат), работающий под давлением, должен иметь манометр прямого действия. Манометр может устанавливаться на штуцере сосуда (аппарата) или трубопроводе до запорной арматуры.

2.I5. Манометры для измерения давления в сосудах (аппаратах) должны иметь класс точности не ниже 2,5.

2.I6. Манометр должен выбираться с такой шкалой, чтобы предел измерения рабочего давления находился во второй трети шкалы.

2.I7. Манометр должен иметь красную черту по делению, соответствующему разрешенному рабочему давлению в сосуде (аппарате). Взамен красной черты разрешается прикреплять к корпусу манометра металлическую пластинку, окрашенную в красный цвет и плотно прилегающую к стеклу манометра.

2.I8. Манометр должен устанавливаться так, чтобы его показания были отчетливо видны обслуживающему персоналу.

2.I9. Номинальный диаметр корпуса манометров, устанавливаемых на высоте до 2 м от уровня площадки наблюдения за ним, должен быть не менее I00 мм, на высоте от 2 до 3 м - не менее I60 мм.

Установка манометров на высоте более 3 м от уровня площадки не разрешается.

2.20. Между манометром и сосудом (аппаратом) должен быть установлен трехходовой кран или заменяющее его устройство, позволяющее проводить периодическую их проверку с помощью контрольного.

В необходимых случаях манометр в зависимости от условий работы и свойств среды, находящейся в сосуде (аппарате), должен снабжаться или сифонной трубкой, или масляным буфером, или другими устройствами, предохраняющими его от непосредственного воздействия среды и температуры и обеспечивающими надежную работу.

2.21. На сосудах и аппаратах, работающих при температуре среды выше 250 °С, а также со взрывоопасной средой или вредными веществами I-го и 2-го классов опасности по ГОСТ 12.1.007, вместо трехходового крана допускается установка отдельного штуцера с запорным органом для подсоединения второго манометра.

2.22. На сосудах и аппаратах, при наличии возможности проверки манометра в установленные сроки путем снятия его с сосуда (аппарата), установка трехходового крана или заменяющего его устройства не обязательна.

2.23. Манометры и соединяющие их с сосудом (аппаратом) трубопроводы должны быть защищены от замерзания.

2.24. Манометр не допускается к применению в случаях, когда:

отсутствует пломба или клеймо с отметкой о проведении поверки;

просрочен срок поверки;

стрелка при его отключении не возвращается к нулевому показанию шкалы на величину, превышающую половину допускаемой погрешности для данного прибора;

разбито стекло или имеются повреждения, которые могут отразиться на правильности его показаний.

2.25. Поверка манометров с их опломбированием или клеймением должна производиться не реже одного раза в 12 месяцев. Кроме того, не реже одного раза в 6 месяцев владельцем сосуда (аппарата) должна производиться дополнительная поверка рабочих манометров контрольным манометром с записью результатов в журнал контрольных проверок. При отсутствии контрольного манометра допускается дополнительную поверку производить проверенным рабочим манометром, имеющим с проверяемым манометром одинаковую шкалу и класс точности.

2.26. Эксплуатация, ревизия, ремонт и периодичность проверки предохранительных устройств (предохранительных клапанов) должны осуществляться в соответствии с РУПК-78 и инструкцией завода-изготовителя.

Учет и разрешение на пуск в эксплуатацию

2.27. Сосуды и аппараты должны быть до пуска в работу учтены в службе технического надзора предприятия-владельца в "Книге учета и освидетельствования сосудов" (приложение I).

Допускается ведение "Книги..." на ЭВМ с обеспечением возможности её распечатки.

2.28. Учет и выдачу разрешений на пуск в работу сосудов и аппаратов должно производить лицо, осуществляющее надзор за сосудами на предприятии.

2.29. Для учета сосуда (аппарата) в службу технического надзора руководством цеха (производства) должны быть представлены:

а) заявление владельца сосуда (аппарата);

б) паспорт сосуда установленной формы (см.приложение 27 ОСТ 26-291-87);

в) удостоверение о качестве монтажа (акт, удостоверяющий, что монтаж, установка произведены в соответствии с проектом и все элементы сосуда (аппарата) находятся в исправном состоянии);

г) схема включения сосуда (аппарата) с указанием источника давления, рабочей среды и её параметров, арматуры, контрольно-измерительных приборов, средств автоматического управления, предохранительных и блокировочных устройств, если таковые имеются; схема должна быть утверждена главным инженером завода (производства);

д) паспорт предохранительного клапана с расчетом его пропускной способности, если такой клапан предусмотрен проектом.

Для учета сосуда (аппарата), не имеющего технической документации завода-изготовителя, владельцем сосуда (аппарата) должен быть составлен паспорт установленной формы; при этом вместо удостоверения о качестве владелец сосуда (аппарата) составляет и удостоверяет своей подписью (руководитель предприятия-владельца) свидетельство о его годности для работы с предусмотренными параметрами (давление, температура, рабочая среда).

Свидетельство о годности сосуда (аппарата) составляется на основании результатов поверочного расчета на прочность (временное сопротивление разрыву должно приниматься не выше 36 кгс/см^2, контроля качества сварных швов ультразвуковой дефектоскопией или радиационным методом в объеме 25 % - сосуды группы 5а и 10 % - сосуды группы 5 б от их длины (группа сосудов принимается согласно ОСТ 26-291-87) и технического освидетельствования.

2.30. Учет и выдача разрешения на пуск в работу сосуда (аппарата) должны производиться после представления документации в объеме, указанном в п.2.29,и при положительном результате технического освидетельствования.

Об учете, выдаче разрешения на пуск в работу и сроке следующего освидетельствования лицо, ответственное по надзору за техническим состоянием и эксплуатацией сосудов на предприятии, делает запись в паспорте и "Книге учета и освидетельствования сосудов".

Паспорт сосуда со всеми прошнурованными в нем документами возвращается владельцу сосуда (аппарата).

2.31. При перестановке сосуда (аппарата) на новое место или передаче его другому владельцу, а также при внесении изменений в схему включения,сосуд (аппарат) до пуска в работу должен быть переучтен в службе технического надзора предприятия-владельца.

2.32. Для снятия с учета сосуда (аппарата) владелец (начальник цеха или заместитель) обязан представить в службу технического надзора заявление и паспорт сосуда.

Техническое освидетельствование

2.33. Техническое освидетельствование (ревизия)сосудов и аппаратов заключается в проведении наружного и внутреннего осмотров и гидравлическом испытании (испытании на прочность и плотность). Техническое освидетельствование по объему и видам работ должно осуществляться с соблюдением требований п.2.35-2.37, 2.40.

2.34. Все сосуды и аппараты должны подвергаться техническому освидетельствованию после монтажа до пуска в работу, периодически в процессе эксплуатации и внеочередному.

2.35. Объем, виды работ и периодичность технических освидетельствований сосудов (аппаратов) должны устанавливаться предприятиями-изготовителями и указываться в паспортах или инструкциях по монтажу и эксплуатации.

В случае отсутствия таких указаний объем, виды работ и периодичность технических освидетельствований сосудов (аппаратов) устанавливаются технической службой предприятия (службой технического надзора) в зависимости от коррозионной активности среды (скорости коррозии), структуры ремонтных циклов и межремонтных периодов технологической установки, накопленного опыта их эксплуатации, состояния сосуда (аппарата), рабочих параметров эксплуатации в соответствии с пп.2.36 и 2.37.

При периодических технических освидетельствованиях сосудов (аппаратов), работающих в коррозионной среде со скоростью коррозии более 0,1 мм/год, у которых при наружном и внутреннем осмотрах замечены явная коррозия или другие дефекты, сопровождающиеся износом стенок, а также выборочно по поверхности, где явная коррозия не замечена, основные несущие элементы (обечайки, днища, крышки, заглушки, колпаки, плавающие головки, трубные решетки, патрубки люков и штуцеров и др.) должны подвергаться замеру толщин стенок.

При периодических технических освидетельствованиях сосудов (аппаратов), работающих в коррозионной среде со скоростью коррозии 0,1 мм/год и менее, по результатам наружного и внутреннего осмотров основные несущие элементы должны подвергаться замеру толщин стенок выборочно по поверхности.

При невозможности проведения полного внутреннего осмотра и гидравлических испытаний освидетельствование сосуда (аппарата) выполняется в следующем объеме:

наружный и внутренний осмотры элементов сосуда (аппарата) в доступных местах;

толщинометрия основных элементов сосуда (аппарата) в местах постоянного контроля, а также в местах предполагаемого наибольшего коррозионно-эрозионного воздействия среды, определяемых лицом, производящим освидетельствование;

расчет на прочность элементов корпуса;

пневматическое испытание на давление, равное произведению разрешенного давления на отношение $[\sigma]_{20}/[\sigma]_t$

где $[\sigma]_{20}$ и $[\sigma]_t$ - допускаемые напряжения для материала сосуда (аппарата) или его элементов соответственно при 20 °С и рабочей температуре.

При невозможности проведения полного внутреннего осмотра техническое освидетельствование сосуда (аппарата) выполняется в следующем объеме:

наружный и внутренний осмотры в доступных местах;

толщинометрия основных элементов сосуда (аппарата) в местах постоянного контроля, а также в местах предполагаемого наибольшего коррозионно-эрозионного воздействия среды, определяемых лицом, производящим освидетельствование;

гидравлическое испытание на пробное давление.

При невозможности проведения гидравлического испытания работы по техническому освидетельствованию сосуда (аппарата) выполняются в следующем объеме:

наружный и внутренний осмотры;

толщинометрия основных элементов сосуда (аппарата) в местах постоянного контроля, а также в местах предполагаемого наибольшего коррозионно-эрозионного воздействия среды, определяемых лицом, производящим освидетельствование;

пневматическое испытание на пробное давление.

2.36. Проведение периодических технических освидетельствований сосудов (аппаратов), как правило, приурочивается к планово-предупредительным ремонтам отдельных агрегатов и установок. При этом периодичность технических освидетельствований сосудов (аппаратов) не должна выходить за пределы, установленные табл.I, а для кожухотрубчатых теплообменных аппаратов (теплообменники, конденсаторы, холодильники) с выдвижной системой трубного пучка – – табл.2.

Допускается периодические технические освидетельствования проводить выборочно одного из группы сосудов (аппаратов), работающих в одинаковых рабочих условиях, имеющих одинаковую конструкцию и материальное исполнение и эксплуатирующихся в рабочих условиях сред со скоростью коррозионного износа металла до 0,3 мм/год включительно.

Разбивка сосудов (аппаратов) на группы, работающие в одинаковых условиях, производится техническим руководством цеха (производства) совместно с технической службой предприятия (службой технического надзора).

Таблица I

Периодичность технического освидетельствования сосудов и аппаратов, эксплуатирующихся по ИТНЭ-93

Назначение сосудов	Наружный и внутренний осмотр	Гидравлическое испытание пробным давлением
	не реже одного раза в	
Сосуды, работающие со средой, вызывающей коррозию металла корпуса со скоростью:		
не более 0,I мм/год	6 лет	I2 лет
более 0,I мм/год до 0,3 мм/год	2 года	8 лет
более 0,3 мм/год	I год	8 лет

Таблица 2

Периодичность технического освидетельствования кожухотрубчатых теплообменников с выщвижной системой трубных пучков, эксплуатирующихся по ИТНЭ-93

Назначение теплообменного аппарата	Наружный и внутренний осмотр	Гидравлическое испытание пробным давлением не реже одного раза в
Теплообменные аппараты, работающие со средой, вызывающей коррозию металла корпуса со скоростью:	При каждом демонтаже трубного пучка, но не реже одного раза в:	
не более 0,I мм/год	I2 лет	I2 лет
более 0,I мм/год до 0,3 мм/год	8 лет	8 лет
более 0,3 мм/год	I год	8 лет

Выбор сосуда (аппарата) из группы для проведения выборочного внутреннего осмотра осуществляется лицом, производящим освидетельствование, при этом необходимо соблюдать принцип чередования.

В этом случае периодическое техническое освидетельствование сосудов (аппаратов) заключается в следующем:

а) выборочный внутренний осмотр (для кожухотрубчатых теплообменных аппаратов с выдвижной системой трубного пучка с демонтажом пучка) одного сосуда (аппарата) из группы сосудов (аппаратов), работающих в одинаковых условиях, толщинометрия элементов корпуса по результатам осмотра; периодичность выборочного внутреннего осмотра и толщинометрии должна быть для сосудов (аппаратов) не реже указанной в табл.I, а для кожухотрубчатых теплообменных аппаратов с выдвижной системой трубного пучка не реже, указанной в табл.2;

б) внутренний осмотр и толщинометрия элементов корпуса всех сосудов (аппаратов) данной группы (для кожухотрубчатых теплообменных аппаратов с выдвижной системой трубного пучка с демонтажом пучков) в случае, если при выборочном осмотре и толщинометрии будет установлено, что толщина стенки элементов корпуса либо отдельных его участков приближается к отбраковочной величине;

в) гидравлическое испытание (испытание на прочность и плотность) всех сосудов (аппаратов) данной группы после проведения внутреннего выборочного осмотра.

Обязательному техническому освидетельствованию подлежат кожухотрубчатые теплообменные аппараты с выдвижной системой трубного пучка, если по любым причинам производится демонтаж трубного пучка; при этом замер толщины стенок основных несущих элементов должен осуществляться согласно требований п.2.35.

2.37. Сосуды (аппараты), у которых действие среды может вызвать ухудшение химического состава и механических свойств металла, сосуды (аппараты), у которых температура стенки при работе превышает 450 ^{0}C, а также сосуды (аппараты), металл которых подвержен межкристаллитной коррозии и коррозионному растрескиванию, должны подвергаться техническим освидетельствованиям в сроки и объемах, предусмотренных предприятием-изготовителем, а при отсутствии указаний предприятия-изготовителя наружный и внутренний осмотры таких сосудов и аппаратов должны осуществляться не реже одного раза в год, и гидравлическое испытание - не реже одного раза в восемь лет.

Результаты освидетельствований должны заноситься в паспорт сосуда.

2.38. День проведения технического освидетельствования сосуда (аппарата) устанавливается администрацией предприятия. Сосуд (аппарат) должен быть остановлен не позднее срока освидетельствования, указанного в его паспорте.

2.39. Перенос срока технического освидетельствования сосудов (аппаратов) может быть разрешен главным инженером завода (производства) предприятия-владельца не более, чем на 30 % от установленной периодичности, но не более I2 месяцев с целью совмещения его проведения с очередным ремонтом установок при положительных результатах обследования технического состояния сосудов (аппаратов).

2.40. Внеочередное техническое освидетельствование сосудов (аппаратов), находящихся в эксплуатации, должно быть проведено в следующих случаях:

после реконструкции или ремонта с применением сварки элементов сосуда (аппарата), определяющих его прочность;

если он не эксплуатировался более одного года;

если он был демонтирован и установлен на новом месте;

перед нанесением на его стенки защитного покрытия;

если такое освидетельствование необходимо по усмотрению лица, ответственного по надзору за техническим состоянием и эксплуатацией сосудов на предприятии.

2.4I. Скорость коррозионного износа металла корпуса определяется по каждому сосуду (аппарату), либо по представителю из группы сосудов (аппаратов), работающих в одной и той же среде, при одинаковых рабочих условиях и материальном исполнении в соответствии с "Инструкцией по определению скорости коррозии металла стенок корпусов сосудов и трубопроводов на предприятиях Миннефтехимпрома СССР" и заносится в коррозионную карту.

2.42. Техническое освидетельствование сосудов и аппаратов производится лицом, ответственным по надзору за техническим состоянием и эксплуатацией сосудов на предприятии, совместно с лицом, ответственным за исправное состояние и безопасное действие сосудов.

2.43. Сосуд (аппарат) должен быть подготовлен к проведению технического освидетельствования в соответствии с действующими на предприятии инструкциями по подготовке сосудов и аппаратов к ремонту. Он должен быть остановлен, охлажден (отогрет), освобожден от заполняющей его рабочей среды, отключен заглушками от всех трубопроводов, соединяющих сосуд (аппарат) с источником давления, с другими сосудами (аппаратами) и трубопроводами, очищен до металла.

Футеровка, изоляция и другие виды защиты от коррозии должны быть частично или полностью удалены, если имеются признаки, указывающие на возможность возникновения дефектов металла сосудов под защитным покрытием (неплотность футеровки, отдулины гуммировки, следы промокания изоляции и т.п.). Электрообогрев и привод сосуда (аппарата) должны быть отключены.

Сосуды (аппараты), работающие с вредными веществами I-го и 2-го классов опасности по ГОСТ I2.I.007, до начала выполнения внутри каких-либо работ, а также перед внутренним осмотром должны подвергаться тщательной обработке (нейтрализации, дегазации) в соответствии с инструкцией по безопасному ведению работ, утвержденной главным инженером завода (производства).

2.44. До начала производства работ внутри сосуда (аппарата), соединенного с другими работающими сосудами (аппаратами) общим трубопроводом, сосуд (аппарат) должен быть отделен от них заглушками или отсоединен. Отсоединенные трубопроводы должны быть заглушены.

2.45. Применяемые для отключения сосуда (аппарата) заглушки, устанавливаемые между фланцами, должны быть соответствующей прочности и иметь выступающую часть (хвостовик), по которой определяется наличие поставленной заглушки (требования к заглушкам см.РД 38.I3.004-86 и другие действующие нормативно-технические документы). При установке прокладок между фланцами они должны быть без хвостовиков.

2.46. При работе внутри сосуда (внутренний осмотр, чистка, ремонт и т.п.) должны применяться безопасные светильники на напряжение не выше I2В, а при взрывоопасных средах - во взрывобезопасном исполнении.

2.47. Администрация предприятия несет ответственность за своевременную и качественную подготовку сосуда (аппарата) для освидетельствования и ремонта.

2.48. Результаты технического освидетельствования должны записываться в паспорт сосуда лицом, ответственным по надзору за техническим состоянием и эксплуатацией сосудов, с указанием о разрешении на пуск на разрешенных параметрах эксплуатации сосуда (аппарата) и сроке следующего освидетельствования.

Отметка о проведенном техническом освидетельствовании и сроке следующего освидетельствования также делается в "Книге учета и освидетельствования сосудов".

2.49. Если при техническом освидетельствовании окажется, что сосуд (аппарат) вследствие имеющихся дефектов находится в состоянии, опасном для дальнейшей эксплуатации, то его работа должна быть запрещена.

Наружный осмотр

2.50. Всем сосудам и аппаратам должен проводиться наружный осмотр, как правило, без снятия изоляции. Однако при наличии каких-либо сомнений в состоянии стенок элементов сосуда (аппарата) и сварных швов (потеки, следы промокания) должно быть произведено частичное или полное удаление изоляции.

2.51. При наружном осмотре сосуда (аппарата) необходимо:

а) осмотреть и убедиться в его исправном состоянии, при этом должно быть обращено внимание на следующие возможные дефекты:

пропуски и потения в основном металле и металле сварных швов по подтекам;

наличие трещин, надрывов, коррозии стенок, выпучин, отдулин, отслаиваний, видимых деформаций, раковин;

неукомплектованность крышек, люков и фланцевых соединений крепежными деталями, неправильная сборка крепежа, дефекты резьбы;

течи во фланцевые соединения, в резьбовые соединения муфт и бобышек и сигнальные отверстия укрепляющих колец штуцеров и люков (сигнальные отверстия должны быть постоянно открытыми, всегда очищенными от краски и грязи) по подтекам;

неисправность шарнирных устройств крышек и люков;
нарушение наружного защитного покрытия или изоляции;

б) проверить наличие и исправность установленной арматуры, контрольно-измерительных приборов, предохранительных устройств, сигнализации, блокировок, указателей уровня, дренажных устройств;

в) проверить наличие на каждом сосуде (аппарате) таблички с надписями о разрешенном давлении, сроках следующего технического освидетельствования и др.согласно п.2.6;

г) проверить исправность и наличие пломб на манометрах, а также пломб и табличек на предохранительных клапанах;

д) проверить состояние фундамента, анкерных болтов, опорных конструкций, особенно в местах приварки их к корпусу, переходных лестниц и обслуживающих площадок, на которых не должно быть посторонних предметов, оборудования и т.п.;

е) проверить наличие,состояние и исправность осветительных приборов, заземления и молниезащиты.

2.52. Перед осмотром теплообменников (холодильников, конденсаторов) от обслуживающего персонала и ИТР установки (производства), а также по записям в вахтенном журнале,необходимо иметь информацию по основным признакам неисправности, указанным в п.2.8.

Внутренний осмотр

2.53. Проведению внутреннего осмотра сосудов (аппаратов) должно предшествовать изучение технической документации(паспорта, вахтенного журнала, актов, протоколов предыдущих технических обследований и др.) с целью анализа рабочих условий эксплуатации, конструкции, материального исполнения, информации о выполненных ремонтах и имевших место отказах и их причинах, результатов предыдущих технических освидетельствований и обследований, на что должно быть обращено особое внимание.

2.54. Внутренний осмотр сосудов и аппаратов производят с целью выявления мест возможного коррозионно-эрозионного износа внутренней поверхности и элементов внутренних устройств, дефектов, видимых невооруженным глазом (язвы, раковины, трещины и т.п.).

2.55. Наиболее тщательному внутреннему осмотру подлежат те участки сосуда (аппарата) и их внутренних устройств, где вероятнее всего происходит максимальный износ (застойные зоны, места скопления влаги и коррозионных продуктов, места раздела фаз "жидкость-газ", места изменения направления потоков, штуцеры входа и выхода продуктов, стенки в зоне входа и выхода продуктов, трубы погружных холодильников в зоне раздела фаз "вода-воздух" и др.). При этом необходимо обратить внимание на выявление следующих дефектов поверхности корпуса сосуда (аппарата) и элементов внутренних устройств:

а) на поверхностях сосуда (аппарата):

трещин, язв, раковин, надрывов, коррозии стенок, выпучин, отдулин, отслаиваний, видимых деформаций и др. в местах концентрации напряжений, резких переходов, отбортовки и вырезов и т.п.;

наличия щелочного растрескивания в местах концентрации напряжений, в околошовных зонах, а также в местах скопления коррозионных продуктов, щелочи (при температуре среды выше 80 °С);

б) в сварных швах:

трещин, пор, видимых непроваров, подрезов, наплывов, прожогов, незаплавленных кратеров, смещения и совместный увод кромок свариваемых элементов свыше норм согласно требований технической документации, непрямолинейность соединяемых элементов, несоответствие формы и размеров сварных швов требованиям технической документации, коррозия;

в) в сосудах (аппаратах) с защищенными от коррозии поверхностями:

разрушений футеровки, в том числе неплотностей слоев футеровочных плиток, трещин в гуммировочном, свинцовом или ином покрытии, скалываний эмали, трещин и отдулин в плакирующем слое, повреждений металла стенок сосуда в местах нарушенного защитного покрытия;

г) изменение геометрии корпуса в результате деформации стенок в виде выпучин, гофр.

2.56. Осмотр осуществляется визуально, при этом возможно применение оптических приборов, например, прибора типа РВП, эпископа, лупы ЛПИ-5х и других средств.

2.57. Перед осмотром поверхность сварного шва и прилегающие к нему участки основного металла шириной не менее 20 мм в обе стороны от шва должны быть зачищены от шлака и загрязнений.

2.58. В случае необходимости лицо, проводящее освидетельствование, может потребовать удаления (полного или частичного) защитного покрытия, если имеются признаки, указывающие на возможность возникновения дефектов металла сосуда (аппарата) под защитным покрытием (неплотность футеровки, отдулины гуммировки, следы промокания изоляции и т.п.).

2.59. Сосуды и аппараты высотой более 2 м перед внутренним осмотром должны быть оборудованы приспособлениями, обеспечивающими безопасный доступ при осмотре всех частей сосуда (аппарата).

2.60. По результатам осмотра элементы сосудов (аппаратов): обечайки, днища, крышки, заглушки, колпаки, плавающие головки, воротники фланцев, трубные решетки, патрубки люков и штуцеров и т.п., у которых замечена явная коррозия (эрозия) или другие дефекты, сопровождающиеся износом стенок, а также выборочно по поверхностям, где явная коррозия не замечена, должны подвергаться толщинометрии.

2.61. Элементы сосудов (аппаратов), доступ к которым для определения остаточной толщины затруднен, должны разбираться и проверяться отдельно.

2.62. При выявлении во время осмотра дефектов в защитном покрытии стенки сосуда (аппарата) должны быть зачищены в этих местах до металла, при обнаружении дефектов металла (например, коррозии) и их распространении под защитное покрытие, последнее должно быть удалено для выявления границ дефекта.

В местах разрушенного защитного покрытия и примыкающих зонах необходимо произвести толщинометрию металла.

2.63. При обнаружении на корпусе сосуда (аппарата) выпучин, вмятин, гофр для каждого деформированного участка следует произвести:

а) замеры для определения размеров участка и фактической величины прогиба;

б) осмотр наружной и внутренней поверхностей с дефектоскопией цветным методом зон повышенного напряжения;

в) замеры толщины стенки металла в месте максимальной стрелы прогиба или на дефектной поверхности по квадратной сетке с размером, назначенным лицом, производящим освидетельствование, и на "здоровом" металле для сравнения результатов;

г) замеры твердости металла с наружной или внутренней поверхности в зоне максимальной стрелы прогиба, а также на "здоровом" металле для сравнения результатов;

д) проверку правильности геометрической формы корпуса с оценкой степени его овальности;

е) при необходимости, геодезическую проверку вертикальности расположения сосуда (аппарата);

ж) при необходимости, исследование микроструктуры металла неразрушающим (безобразцовым) путем снятия реплик (оттисков) на наружной или внутренней поверхности на дефектном и "здоровом" участках для сравнения результатов или исследование микроструктуры металла на шлифах по срубам;

з) при необходимости, ультразвуковой или радиационный контроль при обнаружении дефектов в структуре металла;

и) при необходимости, контрольную вырезку металла для исследования химического состава, физико-механических свойств и структуры металла;

к) установление причин образования дефекта корпуса.

При этом решение о необходимости ремонта дефектного участка принимается лицом, производящим освидетельствование. Такое решение может быть принято на базе исследований специализированной научно-исследовательской организации по изготовлению или ремонту.

2.64. В случае сомнения в качестве сварных соединений лицо, производящее освидетельствование, может назначить дополнительный контроль неразрушающими методами (замер твердости сварного шва и околошовных зон, ультразвуковой или радиационный контроль, стилоскопирование, исследование микроструктуры неразрушающим (безобразцовым) методом путем снятия реплик (оттисков) на шве и на зонах термического влияния).

Выбор методов неразрушающего контроля сварных соединений производится в соответствии с ОСТ 26-2079-80 "Швы сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Выбор методов неразрушающего контроля".

Чувствительность и разрешающая способность выбранного метода должны обеспечивать надежное выявление недопустимых дефектов.

Объем контроля определяется в соответствии с ОСТ 26-291-87 и с учетом отраслевых инструкций по контролю.

Недоступные для контроля ультразвуковой дефектоскопией или радиографическим методом швы сварных соединений проверяются в соответствии с "Инструкцией по контролю сварных соединений, недоступных для проведения радиографического и ультразвукового контроля". РД 26-II-0I-85.

2.65. Выбор мест и количество замеряемых точек по определению толщины стенки элементов сосуда (аппарата), выбор методов неразрушающего контроля, назначение объемов и мест контроля и вырезки металла осуществляет лицо, производящее освидетельствование. При этом выбранный метод неразрушающего контроля должен наиболее полно выявить дефекты и их границы. Если при первичном объеме по видам контроля выявляются дефекты, то его объем должен быть удвоен, а в случае неудовлетворительных результатов объем контроля должен быть I00 %.

2.66. Правильность установки внутренних устройств сосудов (аппаратов) и их исправность должны проверяться лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосуда.

Осмотр узлов и деталей внутренних устройств должен сопровождаться легким простукиванием молотка весом 0,5-I кгс. Состояние несущих элементов, кроме осмотра и простукивания молотком, должно оцениваться и путем замера остаточных толщин.

2,67. При внутреннем осмотре теплообменных аппаратов необходимо проверить:

а) состояние и степень износа всех элементов аппарата и сварных швов, в том числе и степень износа трубок пучка (змеевика);

б) состояние развальцовки труб в трубных решетках;

в) состояние уплотнительных поверхностей трубных решеток, крышек, распределительных камер и фланцевых соединений;

г) отсутствие расслоений, вспучиваний и других дефектов в двухслойных сталях.

2.68. Места замеров толщины стенки для теплообменных аппаратов рекомендуется располагать:

а) на корпусе: по верхней и нижней образующей - не менее чем в трех точках, а также вблизи штуцеров входа и выхода продукта, на патрубках люков и штуцеров-не менее чем одной точки;

б) на распределительной камере: по нижней и верхней образующей и вблизи разделительной перегородки - не менее чем в двух точках;

в) на крышках корпуса, плавающей головке и трубных решетках: по окружности - не менее чем в трех точках, расположенных примерно под 120^{0} (начало отсчета от нижней образующей) и в центральной части.

При этом замеры толщины элементов должны производиться в местах, где ранее были выявлены следы коррозии или уменьшение толщины их стенки.

2.69. Состояние секций погружных и оросительных холодильников и конденсаторов определяется путем:

а) осмотра наружной поверхности труб змеевиков при каждом плановом ремонте;

б) замера толщины стенок труб змеевиков в местах, подверженных износу, при каждом капитальном ремонте;

в) осмотра внутренней и наружной стороны крышек секций "Лумус" для выявления трещин и коррозии стенок.

Замер толщины стенок крышек производится каждый ремонт, внутренний осмотр - по результатам толщинометрии, но не реже чем через один капитальный ремонт.

2.70. Дефекты, обнаруженные при внутреннем осмотре сосуда (аппарата), должны оформляться актом отбраковки (приложение 2) в двух экземплярах за подписью лиц, производящих освидетельствование. При этом один экземпляр вручается мастеру (механику), выполняющему ремонтные работы.

Результаты внутреннего осмотра должны заноситься в паспорт сосуда (аппарата) лицом, ответственным по надзору за техническим состоянием и эксплуатацией сосудов на предприятии.

При отсутствии дефектов акт не составляется, достаточно записи в паспорте сосуда.

2.7I. Места наибольшего износа сосуда (аппарата) и его внутренних устройств, а также места разрушения покрытия, выявленные при внутреннем осмотре, могут наноситься на эскиз сосуда (аппарата) (приложение 3) и являются местами обязательного проведения толщинометрии при последующих освидетельствованиях.

Фактическое расположение, как правило, отмеченных краской точек замера на сосуде (аппарате) и их нумерация должны соответствовать эскизу и таблице замеров коррозионной карты сосуда (приложение 3).

Толщинометрия

2.72. Замер толщины стенки должен производиться, как правило, ультразвуковыми приборами, обеспечивающими погрешность замера не более $\pm$0,I мм или не более $\pm$0,5 % от измеряемой толщины для толщины более 20 мм, отечественного и импортного производства в соответствии с заводской инструкцией или другими действующими инструкциями.

2.73. Поверхность в местах замера толщины стенки ультразвуковыми приборами должна быть освобождена от изоляции, шелушащихся слоев краски, грязи, высушена, зачищена без заметных рисок, выпуклостей и углублений. Шероховатость поверхности изделия в месте контакта с ультразвуковым преобразователем должна быть не хуже 40 мкм по ГОСТ 2789.

2.74. Замер толщин стенок ультразвуковыми приборами должен производиться с учетом требований по температурным пределам их применения, указанным в паспорте (инструкции).

2.75. Если результаты замеров неразрушающими методами вызывают сомнения, то фактическую толщину стенки рекомендуется устанавливать путем сквозных засверловок. На сосудах и аппаратах, выполненных из сталей типа I8-8 (08XI8HI0T, I2XI8HI0T и т.п.), а также работающих в средах, вызывающих межкристаллитную коррозию, сквозные засверловки не допускаются.

Замер твердости

2.76. По результатам замера твердости основного металла и сварных соединений можно косвенно оценить их прочностные характеристики: предел прочности, в соответствии с ГОСТ 22761, предел

текучести - ГОСТ 22762. Погрешность определения предела прочности составляет ±5 %, предела текучести - ±7 %.

2.77. Твердость основного металла, сварных швов и зон термического влияния должна удовлетворять значениям, приведенным в табл.3.

2.78. Замер твердости производится переносными твердомерами, пригодными для проведения замеров на слабо искривленных поверхностях, отечественного и импортного производства в соответствии с заводскими инструкциями. Выбор нагрузки и индентора должен производиться с учетом толщины контролируемых элементов.

2.79. Шероховатость поверхности должна соответствовать действующей нормативно-технической документации и заводским инструкциям на применяемые приборы.

Дефектоскопия

2.80. Цветная и магнитопорошковая дефектоскопия производятся для выявления поверхностных дефектов (трещин) согласно ГОСТ 18442 и ГОСТ 21105 соответственно, отраслевых стандартов, инструкций или других нормативно-технических документов, разработанных специализированными организациями.

2.81. Ультразвуковой и радиационный (рентгено- и гаммаграфический) контроль производятся для выявления в сварных соединениях и основном металле внутренних дефектов согласно ГОСТ 14782 и ГОСТ 7512 соответственно, отраслевых стандартов, инструкций или других нормативно-технических документов, разработанных специализированными организациями.

К контролю этими методами допускаются дефектоскописты, прошедшие специальную теоретическую подготовку и практическое обучение по программе, сдавшие экзамены и имеющие соответствующее удостоверение на проведение контроля в соответствии с "Правилами аттестации специалистов неразрушающего контроля".

2.82. Допустимые нормы при ультразвуковом контроле сварных соединений по количеству дефектов при заданной длине шва не должны превышать нормативные предельно-допустимые значения, указанные в

Таблица 3

Допустимые значения твердости металла, сварных швов и зон термического влияния по маркам сталей

Марка стали	Допустимые пределы твердости основного металла, ед.НВ*	Допустимая твердость металла шва и зоны термического влияния, ед.НВ, не более
Ст.2, Ст.3, 10, 15, 20, 15К, 16К	120-160	180
18К	120-160	190
20К, 22К	130-190	200
09Г2С, 16ГС	120-180	225
10Г2	120-190	225
10Г2С1	130-190	225
12МХ	140-180	240
12ХМ	140-170	240
15ХМ	140-200	240
12Х1МФ, 15Х5М	130-170	240
20ХЧ	140-190	220
15Х5МУ	170-235	270
08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т	150-180	200

* - допустимое отклонение указанных пределов не должно превышать +20 НВ и -10 НВ.

Примечания: 1. По заключению специализированной организации в отдельных случаях сосуд (аппарат) может быть допущен к эксплуатации при твердости металла, отличающейся от приведенных значений.

2. Твердость коррозионностойкого слоя и переходного слоя в швах сварных соединений из двухслойной стали должна быть не более 220 НВ.

конструкторской документации на контролируемый объект в зависимости от его категории; при отсутствии таких норм необходимо руководствоваться нормами, указанными в ОСТ 26-2044-83 и в другой нормативно-технической документации по контролю.

2.83. Допустимые классы дефектности по видам сварных соединений при радиационном контроле в зависимости от группы сосудов (аппаратов) согласно ОСТ 26-291-87 должны удовлетворить требованиям, приведенным в табл.4.

2.84. Для дефектоскопии поверхность контролируемых элементов и швов сварных соединений должна быть подготовлена на контроль выбранным методом в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

Исследование физико-механических свойств, химического состава и микроструктуры металла

2.85. Требования по исследованию физико-механических свойств, химического состава и микроструктуры металла должны выполняться в соответствии с "Методикой оценки остаточного ресурса работоспособности технологического оборудования нефтеперерабатывающих, нефтехимических и химических производств".

2.86. Металлографические исследования металла или сварных соединений проводят для оценки микроструктуры, характера её изменения под влиянием условий эксплуатации.

2.87. Исследование микроструктуры металла или сварных соединений непосредственно на сосудах (аппаратах) должно осуществляться неразрушающим (безобразцовым) методом путем снятия реплик (оттисков) на наружной или внутренней поверхности согласно действующей нормативно-технической документации (например, "Методическое руководство. Металлографический контроль металла нефтеперерабатывающего оборудования", разработанное ВНИКТИнефтехимоборудованием).

2.88. Просмотр микроструктуры выполняется на металлографических микроскопах при кратности увеличения не менее 100х. Выбор кратности увеличения осуществляется специалистами, проводящими металлографические исследования.

Таблица 4

Допустимые классы дефектности по видам сварных соединений при радиационном контроле

Вид сварных соединений	Группа сосудов по ОСТ 26-291-87	
	5а	5б
	Классы дефектности по ГОСТ 23055	
Стыковые	5	6
Угловые и тавровые	5	6
Нахлесточные	6	7

Примечания. I. Оценку единичных дефектов (пор и включений) по ширине (диаметру) при толщине свариваемых элементов до 45 мм, а также скоплений независимо от толщины свариваемых элементов допускается производить по нормам класса 6 вместо класса 5, класса 7 вместо класса 6.

2. Скопление пор и включений по длине не должно превышать I,5 допустимых длин отдельных дефектов по ГОСТ 23055.

3. При различной толщине свариваемых элементов максимальный допустимый размер дефекта выбирается по меньшей толщине.

2.89. Рекомендуется при анализе микроструктуры выполнить:

металлографическую оценку микроструктуры по ГОСТ 5640;

определение величины зерна по ГОСТ 5639;

определение степени сфероидизации перлита по шкале Всесоюзного теплотехнического института (при необходимости);

определение степени графитизации по шкале Всесоюзного теплотехнического института (при необходимости).

В качестве эталонов микроструктур используются данные ГОСТ 8233.

При металлографическом исследовании металла особое внимание обращается на наружную и внутреннюю поверхность, где возможно наличие науглероженных или обезуглероженных слоев, трещин, коррозии под напряжением и др. В случае обнаружения дефектов микроструктуры металл может быть подвергнут дефектоскопии, дополнительному специальному исследованию по оценке влияния этих дефектов на его работоспособность или подлежит отбраковке.

Гидравлическое и пневматическое испытания (испытания на прочность и плотность)

2.90. Все сосуды и аппараты и установленная на них арматура при удовлетворительных результатах внутреннего осмотра должны подвергаться, как правило, гидравлическому испытанию (испытанию на прочность и плотность) перед пуском в работу пробным давлением.

2.91. Для гидравлического испытания сосудов (аппаратов) должна применяться вода с температурой не ниже 5 °С и не выше 40 °С или другая некоррозионная, неядовитая, невзрывоопасная, невязкая жидкость.

Разность температуры стенки сосуда (аппарата) и окружающего воздуха во время испытания не должна вызывать выпадения влаги на поверхности стенок сосуда (аппарата). Если при гидравлическом испытании сосуд (аппарат) был заполнен холодной жидкостью, и на его стенках появилась роса, то испытание должно производиться только после высыхания стенок сосуда (аппарата).

Если испытание проводят при температуре окружающего воздуха 0 °С и ниже, то должны быть приняты меры против замерзания жидкости в сосуде (аппарате) во время испытания и обеспечено надежное его опорожнение после испытания.

После испытания вода (жидкость) должна быть полностью удалена.

2.92. При заполнении сосуда (аппарата) водой воздух должен быть удален полностью. Поэтому, при заполнении сосуда (аппарата) жидкостью, воздушник, расположенный в верхней точке сосуда (аппарата), должен быть открытым.

2.93. Давление в испытываемом сосуде следует повышать и снижать плавно согласно требованиям инструкции по монтажу и безопасной эксплуатации сосуда (аппарата). При отсутствии таких данных скорость подъема и снижения давления не должна превышать 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2) в минуту.

Использование сжатого воздуха или другого газа для подъема давления не допускается.

2.94. Давление при испытании должно контролироваться двумя проверенными манометрами. Оба манометра выбираются одного типа, предела измерения, одинакового класса точности, цены деления.

Манометры должны иметь класс точности не ниже 2,5.

2.95. Давление в сосуде (аппарате) при испытании должно создаваться поршневым насосом, обеспечивающим указанные в п.2.93 условия подъема давления. Насос должен быть оснащен проверенным манометром с такой шкалой, чтобы предел измерения пробного давления находился во второй трети шкалы.

2.96. Для предотвращения возможности подъема давления при гидравлическом испытании сверх пробного, предохранительный клапан на насосе, предназначенном для проведения гидроиспытания, необходимо отрегулировать на установочное давление, равное пробному давлению плюс 5 % от расчетного давления.

Пропускная способность предохранительного клапана должна быть равной максимальной производительности насоса.

Допускается, для предотвращения возможности превышения давления в сосуде (аппарате) сверх пробного, использовать предохранительный клапан сосуда (аппарата) с соответствующей пружиной, отрегулировать его на установочное давление, равное пробному плюс 5 % от расчетного давления. При этом установочное давление не

должно превышать пробное давление более чем на 0,1 МПа (1 кгс/см^2).

2.97. В комбинированных сосудах (аппаратах) с двумя и более рабочими полостями, рассчитанными на разные давления, гидравлическому испытанию должна подвергаться каждая полость пробным давлением, определяемым в зависимости от расчетного давления полости.

2.98. Сосуды и аппараты, на которые имеются специальные ГОСТы или ТУ, должны испытываться давлением, указанным в этих ГОСТах или ТУ.

2.99. Гидравлические испытания эмалированных сосудов (аппаратов), независимо от рабочего давления, должны производиться пробным давлением, указанным в паспорте сосуда предприятием-изготовителем.

2.100. Сосуды и аппараты должны подвергаться гидравлическому испытанию пробным давлением, величина которого указывается в паспорте сосуда или в технической документации проектной организации. При отсутствии этих данных сосуды и аппараты должны подвергаться испытанию пробным давлением $P_{пр}=1,25P\dfrac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]^t}$ МПа (кгс/см^2), но не менее 0,2 МПа (2 кгс/см^2), где P-разрешенное давление, МПа(кгс/см^2); $[\sigma]_{20}, [\sigma]^t$ - допускаемые напряжения при температуре 20°С и при рабочей температуре соответственно, которые принимаются по наименьшему значению материалов элементов (обечайки, днища, фланцы, крепеж, патрубки и др.) сосуда (аппарата), определяющих его прочность, МПа (кгс/см^2).

2.101. В тех случаях, когда проведение гидравлического испытания сосуда (аппарата) невозможно (большие напряжения в стенке от массы воды (жидкости) в сосуде (аппарате), большие напряжения в фундаменте, трудно удалить воду (жидкость) из сосуда (аппарата), возможно нарушение внутренних покрытий сосуда (аппарата), несущие конструкции могут не выдержать нагрузки, создаваемой при заполнении сосуда (аппарата) водой (жидкостью) и др., допускается заменить его пневматическим испытанием.

2.102. Пневматическое испытание сосудов (аппаратов) должно проводиться с соблюдением особых мер предосторожности при положительных результатах наружного и внутреннего осмотра сварных швов и проверке технической документации по контролю качества сварных соединений. Величина пробного давления должна назначаться согласно пп.2.98,2.99,2.100, а при невозможности проведения полного внутреннего осмотра и гидравлического испытания в соответствии с требованиями п.2.35.

Пневматическое испытание должно проводиться по инструкции, предусматривающей необходимые меры безопасности и утвержденной главным инженером предприятия (организации).

2.I03. Пневматическое испытание сосудов и аппаратов, находящихся в эксплуатации, прошедших очистку и дегазацию с последующим лабораторным анализом среды в них, а также вновь установленных сосудов и аппаратов,может выполняться сжатым воздухом. Во всех остальных случаях испытания производятся инертным газом.

2.I04. При пневматическом испытании должны быть приняты меры предосторожности: вентиль (задвижка) на наполнительном трубопроводе от источника давления и манометры должны быть вывешены за пределы помещения, в котором находится испытываемый сосуд (аппарат), а люди на время испытания сосуда (аппарата) пробным давлением удалены в безопасное место.

2.I05. На время проведения пневматических испытаний сосудов и аппаратов на прочность,как внутри помещения, так и снаружи, следует установить охранную зону и наглядно обозначить её. Минимальное расстояние от испытываемого сосуда (аппарата) в любом направлении до границы зоны должно быть для зарытого в грунт не менее I0 м, а в остальных случаях - не менее 25 м.

Во время подъема давления в сосуде (аппарате) при достижении пробного давления пребывание в зоне охраны кого-либо запрещается.

Осмотр сосуда (аппарата) разрешается проводить лишь после того, как пробное давление будет снижено до разрешенного. Лица, производящие испытание и осмотр, должны быть специально проинструктированы. Запрещается находиться в зоне охраны кому-либо,кроме этих лиц.

2.I06. При пневматическом испытании сосудов и аппаратов давление должно подниматься постепенно, с осмотром сосуда (аппарата) при давлении, равном 0,6 пробного давления, и при разрешенном давлении.

2.I07. При проверке прочности сосуда (аппарата) время выдержки под пробным давлением должно быть 5 минут. Затем пробное давление снижают до разрешенного, при котором производят испытание на плотность и осмотр наружной поверхности сосуда (аппарата), всех его разъемных, вальцовочных и сварных соединений.

Обстукивание стенок корпуса, сварных и разъемных соединений сосуда (аппарата) во время испытаний не допускается.

При наличии признаков пропуска воды (жидкости) через наружную изоляцию (промокание, вздутие) её необходимо полностью или частично удалить.

При пневматическом испытании на прочность сварные швы, вальцовочные и разъемные соединения обмазываются мыльной эмульсией.

2.108. Если во время испытания внутри сосуда (аппарата) слышны удары, шум и стук, или если происходит падение давления, то испытание прекращается и производится осмотр сосуда (аппарата) для установления причин их появления и возможных повреждений.

2.109. Плотность (герметичность) приварки укрепляющих колец и патрубков штуцеров, швов облицовки патрубков и фланцев, при необходимости (в случаях их замены или ремонта, либо для выявления течи в сварных соединениях), должна проверяться пневматическим испытанием (воздухом или инертным газом).

Величина пробного давления в этом случае должна быть равна 0,4-0,6 МПа (4-6 кгс/см^2), но не более разрешенного давления.

Контроль герметичности сварных соединений необходимо осуществлять обмазкой мыльной эмульсией.

2.110. Сосуд (аппарат) считается выдержавшим гидравлическое (пневматическое) испытание, если не обнаружено:

падения давления по манометру;

течи или пропуска воздуха (газа), трещин, „слезок", „потения" в сварных соединениях и на основном металле;

течи или пропуска воздуха (газа) в вальцовочных и разъемных соединениях;

видимых остаточных деформаций и признаков разрыва.

2.111. Сосуд (аппарат), в котором при испытании выявлены дефекты, подлежащие устранению, подвергается повторному испытанию пробным давлением после устранения дефектов.

2.112. Гидравлическое (пневматическое) испытание производится под руководством лица, ответственного за исправное состояние и безопасное действие сосуда.

Результаты испытания на прочность и плотность должны заноситься в паспорт сосуда лицом, ответственным по надзору за техническим состоянием и эксплуатацией сосудов.

2.II3. Гидравлическому (пневматическому) испытанию сосуда (аппарата) должна предшествовать разработка схемы отключения его от трубопроводов и другого оборудования, а также подключения его к источнику давления с указанием контрольно-измерительных приборов, предохранительных устройств от превышения давления в испытуемом сосуде (аппарате) и мест их установки.

2.II4. На каждом предприятии разрабатывается инструкция по проведению гидравлического (пневматического) испытания сосудов, предусматривающая необходимые меры безопасности, применительно к условиям предприятия (организации), которая должна быть утверждена главным инженером предприятия (организации).

Испытания на герметичность (дополнительное пневматическое испытание на плотность с определением падения давления за время испытания)

2.II5. Необходимость проведения испытания сосудов (аппаратов) на герметичность определяется проектом или производственной инструкцией, утвержденной главным инженером предприятия (организации). Этой же инструкцией определяются порядок и периодичность проведения испытания сосудов (аппаратов) на герметичность.

2.II6. Испытание сосудов (аппаратов) на герметичность проводится, как правило, с технологическими трубопроводами, которые подведены к ним, с соблюдением требований пп..I4.25-I4.38 РД 3Э.I3.004-86, пп.2.I03-2.I08 настоящей "Инструкции..." ИТНЭ-93 и других действующих нормативно-технических документов.

2.II7. Дополнительное испытание сосудов и аппаратов на герметичность проводят, как правило, после положительных результатов испытания на прочность и плотность. Испытания проводят воздухом или инертным газом давлением, равным разрешенному.

Испытания сосудов (аппаратов) на герметичность проводят для вновь устанавливаемых, перед пуском в эксплуатацию, при периодическом техническом освидетельствовании, а также после ремонта с применением сварки и при разгерметизации.

2.II8. Если продолжительность испытания на герметичность не указана в проекте, её устанавливает техническое руководство предприятия. При этом продолжительность испытания на герметичность должна быть:

для вновь установленных сосудов и аппаратов перед пуском их в эксплуатацию не менее 24-х часов;

для сосудов, прошедших ремонт или очередное техническое освидетельствование, не менее 4-х часов.

2.II9. Падение давления в сосуде (аппарате) за время испытания на герметичность определяется по формуле

$$P = \frac{100}{t} \times \left(1 - \frac{Pкон \cdot Tнач}{Pнач \cdot Tкон}\right),$$

где P - падение давления за I час, % от испытательного давления;
Ркон, Рнач - сумма манометрического и барометрического давлений в конце и в начале испытания, МПа (кгс/см^2);
Тнач, Ткон - температура в сосуде в начале и в конце испытания, ^{0}К;
t - продолжительность испытания, ч.

Давление и температуру в сосуде (аппарате) определяют как среднее арифметическое показаний манометров и термометров, установленных на нем во время испытания.

2.I20. Допустимое падение давления при испытании сосудов и аппаратов на герметичность определяется проектом с учетом специфических свойств среды (токсичности, взрывоопасности), а при отсутствии указаний в проекте должно приниматься:

для сосудов (аппаратов), вновь установленных, перед пуском в эксплуатацию с токсичными средами не более 0,I % в час;

для сосудов (аппаратов), вновь установленных, перед пуском в эксплуатацию со взрывоопасными, легковоспламеняющимися и активными газами (в т.ч. и сжиженными) не более 0,2 % в час;

для сосудов (аппаратов), отремонтированных с помощью сварки, при периодических технических освидетельствованиях, а также при разгерметизации не более 0,5 % в час.

2.I2I. В том случае, когда потери давления превышают указанные нормы, необходимо найти и устранить места утечки воздуха (газа). Определение мест утечки воздуха (газа) должно производиться в соответствии с требованиями к пневмоиспытанию согласно п.2.I07.

2.I22. Результаты испытания на герметичность оформляются актом за подписью лиц, производящих это испытание.

3. НОРМЫ ОТБРАКОВКИ

3.I. Элементы сосудов и аппаратов, определяющие их прочность, должны отбраковываться:

а) если при толщинометрии окажется, что под действием коррозии и эрозии уменьшилась толщина стенки (обечаек, днищ, крышек, заглушек, патрубков, воротников фланцев, трубных решеток и пр.) до значений, определенных расчетами по действующим методикам (ГОСТ I4249, ГОСТ 24755, ГОСТ 24756, ГОСТ 24757, ГОСТ 25859, ГОСТ 25504, ГОСТ 23202 и др.) или по паспорту, с учетом всех действующих нагрузок (внутреннего или наружного давлений, весовых, температурных и пр.) без учета прибавки на коррозию (отбраковочный размер);

б) если расчетная толщина стенки (без учета прибавки на коррозию) окажется меньше значения, указанного ниже, то за отбраковочный размер должна приниматься величина не менее:

для обечаек, днищ и патрубков сосудов (аппаратов) в соответствии с табл.5,

для кожухотрубчатых теплообменных аппаратов (толщина стенки кожуха, распределительной камеры, обечайки крышки, днища) в соответствии с табл.6;

Таблица 5

Минимальный отбраковочный размер для обечаек, днищ и патрубков

Наружный диаметр, мм	≤25	≤57	≤108(II4)	≤219	≤377	≥426
Наименьшая допустимая толщина стенки, мм	I,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0

Таблица 6

Минимальный отбраковочный размер для кожухотрубчатых теплообменных аппаратов

Материал	Диаметр, мм		
	500 и ниже	600, 800	I000 и выше
	Толщина стенки, мм		
Стали углеродистые, низколегированные, кремнемарганцовистые, хромомолибденовые	3,5	4	5
Стали высоколегированные хромоникелевые	2	3	4

в) если в результате коррозии и эрозии за время эксплуатации до очередного технического освидетельствования (ремонта) толщина стенки элементов может выйти за пределы отбраковочного размера, определенного в соответствии с пп.3.Iа и 3.Iб;

г) если при контроле сварных соединений визуально и неразрушающими методами и металлографическими исследованиями обнаружены дефекты:

свищи, трещины всех видов и направлений, расположенные в металле шва, по линии сплавления и в околошовной зоне основного металла, в том числе и микротрещины, выявленные при металлографическом исследовании;

межкристаллитная коррозия, коррозия сварных швов с износом их толщины до отбраковочных величин, коррозионное растрескивание;

д) если при ультразвуковом контроле сварных соединений величина и количество дефектов при заданной длине шва превышают нормативные предельно допустимые значения, указанные в конструкторской документации на контролируемый объект в зависимости от его категории; при отсутствии таких норм необходимо руководствоваться нормами, указанными в ОСТ 26-2044-83 и другой действующей нормативно-технической документации по контролю;

е) если при радиационном контроле сварных соединений в зависимости от их вида класс дефектности хуже нормативного допустимого класса по ГОСТ 23055 (табл.4);

ж) если при контроле сварных соединений приварки облицовки к корпусу, патрубку, фланцу, а также приварки патрубка штуцера (люка) к корпусу, обнаружена течь в контрольном отверстии;

з) если при осмотре элементов обнаружены трещины, отдулины;

и) если остаточная (локальная) деформация корпуса, а также отклонения от круглости (овальности) превышают допустимые значения (п.3.2);

к) если твердость основного металла и сварных швов выходит за нормативные значения (табл.3);

л) если элемент не выдержал испытания на прочность и плотность.

Сосуд (аппарат), имеющий дефекты, превышающие допустимые значения, может быть допущен к дальнейшей эксплуатации, если его работоспособность подтверждается заключением специализированной научно-исследовательской организации.

3.2. Величина относительной овальности "А" корпуса сосуда (аппарата) в любом поперечном сечении не должна превышать 1,0%.

Величина относительной овальности "А" корпуса сосуда (аппарата) определяется по формулам:

а) в сечении, где не установлены штуцеры и люки

$$A = \frac{2(D_{max} - D_{min})}{D_{max} + D_{min}} \times 100\% ;$$

б) в сечении, где установлены штуцеры и люки

$$A = \frac{2(D_{max} - D_{min} - 0{,}02d)}{D_{max} + D_{min}} \times 100\%,$$

где D_{max}, D_{min} – максимальный и минимальный внутренние (наружные) диаметры корпуса; d – внутренний диаметр штуцера (люка).

3.3. Значение относительной овальности допускается увеличивать до 1,5% для сосуда (аппарата) при отношении толщины стенки корпуса к внутреннему диаметру не более 0,01.

3.4. При твердости металла, превышающей допустимые величины (табл.3), сосуд (аппарат) может быть допущен к дальнейшей эксплуатации только по заключению специализированной научно-исследовательской организации.

3.5. Трубные решетки кожухотрубчатых теплообменных аппаратов должны отбраковываться при достижении отбраковочных значений их толщин, определенных в соответствии с п.3.1, при выявлении трещин, а также при отслоении наплавленной поверхности от основного металла.

Трубный пучок рекомендуется отбраковывать при выходе из строя 30% труб.

3.6. Крышки секций "Лумус" должны отбраковываться при выявлении трещин и прокорродировавших участков, глубина которых превышает 30 % от первоначальной толщины.

3.7. Фланцы должны отбраковываться:

а) при наличии трещин, раковин и других дефектов, не подлежащих ремонту, при неудовлетворительном состоянии уплотнительной поверхности;

б) при уменьшении толщины стенки воротника фланца до отбраковочных размеров патрубка (пп.3.Iа, 3.Iб, 3.Iв).

3.8. Крепежные детали должны отбраковываться:

а) при выявлении трещин, сколов, забитости, вмятин, забоин, заусенцев, срывов, выкрашивания ниток резьбы или коррозионного износа резьбы;

б) в случае изгиба болтов, шпилек, винтов;

в) при выявлении остаточных деформаций, приводящих к изменению профиля резьбы;

г) в случае износа боковых граней и скругления ребер болтов и гаек, а также износе или срыве шлицев под отвертку на винтах.

3.9. Резьбовые отверстия на элементах сосуда (аппарата) должны отбраковываться при срыве, выкрашивании или коррозионном износе резьбы, а также при прохождении непроходного калибра типа Р-Р по ГОСТ 6485, ГОСТ 2533, ГОСТ I8465 и ГОСТ I8466.

3.I0. На гранях шестигранных головок крепежных деталей (болтов, гаек) допускаются сколы высотой до 0,I5 высоты головки для изделий класса точности "А", для остальных - 0,2 высоты головки.

3.II. Заусенцы, вмятины, забоины, препятствующие свободному свинчиванию деталей, не допускаются.

3.I2. Крепежные детали внутренних устройств колонных аппаратов из углеродистых сталей рекомендуется применять из коррозионностойких материалов.

3.I3. Детали внутренних устройств сосудов и аппаратов должны отбраковываться:

а) если при толщинометрии окажется, что под действием коррозии и эрозии толщина основных несущих элементов (опорные балки, уголки, диск и др.) уменьшилась на 25 % первоначальной толщины, а также основных их деталей (например, желоб, колпачок и др.) - - на 50 % от первоначальной толщины;

б) если при их осмотре обнаружена деформация отдельных элементов, не поддающаяся исправлению;

в) если при их осмотре обнаруживается, что техническое состояние не может обеспечить нормальную работу сосуда (аппарата) по эффективности ведения технологического процесса.

4. ОЦЕНКА РЕСУРСА ОСТАТОЧНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

4.1. Оценку ресурса остаточной работоспособности* сосудов и аппаратов следует производить согласно "Методики оценки ресурса остаточной работоспособности технологического оборудования нефтеперерабатывающих, нефтехимических и химических производств".

4.2. Ресурс остаточной работоспособности определяется для сосудов и аппаратов, если они:

а) выработали установленный автором проекта или предприятием-изготовителем ресурс эксплуатации;

б) не имели установленного ресурса и находились в эксплуатации 20 лет и более;

в) выработали разрешенный к дальнейшей эксплуатации ресурс остаточной работоспособности сверх установленного ресурса эксплуатации;

г) временно находились под воздействием параметров, превышающих расчетные (например, при аварии или пожаре);

е) по мнению владельца сосуда (аппарата) требуют оценки ресурса остаточной работоспособности.

4.3. Прогнозирование ресурса остаточной работоспособности сосуда (аппарата) осуществляется в единицах времени (годах, часах) или циклах нагружения.

* - ресурс остаточной работоспособности - продолжительность безопасной эксплуатации сосуда (аппарата) на допустимых параметрах от данного момента времени до его прогнозируемого предельного состояния.

5. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ СОСУДОВ И АППАРАТОВ

5.I. Для поддержания сосуда (аппарата) в исправном состоянии администрация предприятия (организации) обязана своевременно проводить его ремонт. При ремонте должны выполняться требования по технике безопасности согласно действующей нормативно-технической документации по безопасной эксплуатации оборудования.

5.2. Ремонт сосудов (аппаратов) и их элементов должен проводиться по технологии, разработанной ремонтным подразделением предприятия, ремонтной организацией или специализированной научно-исследовательской организацией.

5.3. Технология ремонта должна разрабатываться в соответствии с требованиями проекта, настоящей ИТНЭ-93, ОТУ-2-92, ОСТ 26-291-87 и других действующих нормативно-технических документов.

5.4. Работы, связанные с изменением конструкции сосуда (аппарата), необходимость в котором может возникнуть при эксплуатации и ремонте, должны выполняться по документации, разработанной проектной или специализированной организацией или конструкторским бюро (КБ) предприятия-владельца сосуда (аппарата).

5.5. Ремонт сосудов (аппаратов) должен осуществляться в соответствии с требованиями настоящей ИТНЭ-93, ОТУ2-92 и других действующих нормативно-технических документов .

5.6. Сведения о замене элементов и устранении дефектов должны заноситься в паспорт сосуда лицом, ответственным за исправное состояние и безопасное действие сосуда.

6. ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА СОСУДЫ И АППАРАТЫ

6.I. По сосудам (аппаратам) ведется техническая документация, перечисленная в табл.7.

Примечания. I. Формы технической документации, приведенные в приложениях I-4, являются рекомендуемыми. Допускается внесение изменений в формы при условии сохранения основного содержания.

2. Ответственные лица за оформление и ведение документов и места хранения этих документов, указанные в табл.7, являются рекомендуемыми.

Таблица 7

Техническая документация по сосудам и аппаратам

№№ пп	Наименование документов	Ответственные лица за оформление и ведение документа	Перечень обязательных подразделений, хранящих документацию
I	2	3	4
I.	Книга учета и освидетельствования сосудов, эксплуатирующихся по ИТНЭ-93 (приложение I)	Инженер ОТН	ОТН
2.	Паспорт сосуда	Начальник установки (производства, цеха)	Установка (производство, цех)
3.	Акт отбраковки элементов сосуда (ов) (приложение 2)	Начальник (механик) установки (производства, цеха), инженер ОТН	Установка (производство, цех), ОТН
4.	Разрешение на перенос сроков технического освидетельствования сосудов (аппаратов): внутреннего осмотра, испытания на прочность и плотность	Начальник (механик) установки (производства, цеха), инженер ОТН	Установка (производство, цех), ОТН

Продолжение табл.7

I	2	3	4
5.	Перечень сосудов (аппаратов), которые должны подвергаться ежегодному внутреннему осмотру, эксплуатирующихся по ИТНЭ-93	Начальник установки (производства, цеха), инженер ОТН	Установка (производство, цех), ОТН
6.	Коррозионная карта сосуда (приложение 3)	Начальник установки, инженер ОТН	В паспорте сосуда
7.	Акт-предписание ОТН по периодической проверке сосудов в рабочем состоянии	Инженер ОТН	Установка (производство, цех), ОТН
8.	Исполнительная техническая документация по ремонту и реконструкции (чертежи, эскизы, расчеты, технология ремонта, технические решения и т.д.)	Начальник (механик) установки (производства, цеха)	В паспорте сосуда
9.	Удостоверение о качестве ремонта сосуда (приложение 4)	Начальник (механик) установки (производства, цеха)	В паспорте сосуда
I0.	График ремонта и технического освидетельствования сосудов (аппаратов)	Начальник (механик) установки (производства, цеха), инженер ОТН	Установка (производство, цех), ОТН
II.	Протоколы ежегодной проверки знаний персонала, обслуживающего сосуды, работающие под давлением, в т.ч. на которые не распространяются Правила Госгортехнадзора	Начальник установки (производства, цеха)	Установка (производство, цех)

Продолжение табл.7

I	2	3	4
I2.	Инструкция по эксплуатации и ремонту сосудов и аппаратов, работающих под давлением, на которые не распространяются Правила Госгортехнадзора или ИТНЭ-93	Начальник установки (производства, цеха), инженер ОТН	Установка (производство, цех), ОТН
I3.	Инструкция по монтажу и эксплуатации сосуда	Начальник установки (производства, цеха)	В паспорте сосуда
I4.	Схема включения сосуда (аппарата)	Начальник установки (производства, цеха)	В паспорте сосуда
I5.	Удостоверение о качестве монтажа сосуда (аппарата)	Начальник установки (производства, цеха)	В паспорте сосуда
I6.	Журнал наработки циклов нагружения сосудов (аппаратов) с циклическим режимом эксплуатации	Начальник установки (производства,цеха)	Установка (производство, цех)
I7.	Ведомость установочных давлений ППК	Начальник (механик) установки (производства, цеха), инженер ОТН, мастер цеха по ремонту арматуры	Установка (производство, цех), ОТН, цех по ремонту арматуры

Продолжение табл.7

I	2	3	4
I8.	Технические паспорта на предохранительные клапана	Механик установки (производства, цеха)	Установка (производство, цех)
I9.	Акты ревизий и ремонта ППК	Мастер цеха по ремонту арматуры, механик установки (производства, цеха)	Цех по ремонту арматуры, установка (производство, цех)
20.	График ревизии и ремонта ППК	Механик установки (производства, цеха), мастер цеха по ремонту арматуры, инженер ОТН	Установка (производство, цех), цех по ремонту арматуры, ОТН
2I.	Журнал регистрации контрольных проверок-манометров	Механик установки (производства, цеха)	Установка (производство, цех)
22.	Акт испытания сосудов и технологических трубопроводов на герметичность (дополнительное пневматическое испытание на плотность с определением падения давления за время испытания)	Начальник установки (производства, цеха), инженер ОТН	Установка (производство, цех), ОТН

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

I. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. Госгортехнадзор СССР.-М.: Металлургия , I988.-87с.

2. Правила пожарной безопасности при эксплуатации нефтеперерабатывающих предприятий (ППБ-79). Миннефтехимпром СССР, I979г.-I06с.

3. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Госгортехнадзор СССР.-М.: I989.- I54с.

4. ИТН-93. Инструкция по техническому надзору, методам ревизии и отбраковке трубчатых печей, резервуаров, сосудов и аппаратов нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств.-ВНИКТИнефтехимоборудование, Волгоград: I993.-I53с.

5. РД 38.I3.004-86. Эксплуатация и ремонт технологических трубопроводов под давлением до I0,0 МПа (I00 кгс/см^2), М.: Химия, I988.- 288с.

6. Регламент проведения в зимнее время пуска, остановки и испытаний на герметичность сосудов (приложение I7 ОСТ 26 29I-87).- ВНИИнефтемаш, М.:I987.-3с.

7. Инструкция по определению скорости коррозии металла стенок корпусов сосудов и трубопроводов на предприятиях Миннефтехимпрома СССР.-ВНИКТИнефтехимоборудование, Волгоград:I983.- I9с.

8. КО-I-79. Арматура запорная. Общее руководство по ремонту.- ВНИКТИнефтехимоборудование, Волгоград: I980. - IIIс.

9. РУПК-78. Руководящие указания по эксплуатации, ревизии и ремонту пружинных предохранительных клапанов.-ВНИКТИнефтехимоборудование, Волгоград: I978.-5Iс.

I0. Методика оценки ресурса остаточной работоспособности технологического оборудования нефтеперерабатывающих, нефтехимических и химических производств.-Волгоград: I992.- 29с.

II. I8-03-ИК 74. Инструкция по проведению цветного метода контроля на предприятиях Миннефтехимпрома СССР. ВНИКТИнефтехимоборудование,I974.- 33с.

12. РДИ 38.18.017-94. Инструкция по магнитопорошковому контролю оборудования и сварных соединений.-ВНИКТИнефтехимоборудование, Волгоград: 1994.-41с.

13. РДИ 38.18.016-94. Инструкция по ультразвуковому контролю сварных соединений технологического оборудования.-ВНИКТИнефтехимоборудование, Волгоград: 1994.-60с.

14. РД 26-15-88. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность и герметичность фланцевых соединений.-НИИХиммаш, М.:1990.-64с.

15. Методическое руководство. Металлографический контроль металла нефтеперерабатывающего оборудования.-ВНИКТИнефтехимоборудование, Волгоград: 1989.-167с.

16. Правила аттестации сварщиков.-М.: Металлургия,1973.-33с.

17. Правила аттестации специалистов неразрушающего контроля:М.: НПО ОБТ,1992.- 31с,

18. ОСТ 26-291-87. Сосуды и аппараты стальные сварные. Технические требования. - 294с.

19. ОТУ 2-92.Сосуды и аппараты. Общие технические условия на ремонт корпусов.-Волгоград,1992.-147с.

20. ГОСТ 25773-83. Сосуды, работающие под давлением. Паспорт.

21. ГОСТ 14249-89. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность.

22. ГОСТ 24755-89. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность укрепления отверстий.

23. ГОСТ 24756-81. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Определение расчетных усилий для аппаратов колонного типа от ветровых нагрузок и сейсмических воздействий.

24. ГОСТ 24757-81. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Аппараты колонного типа.

25. ГОСТ 25859-83. Сосуды и аппараты стальные. Нормы и методы расчета на прочность при малоцикловых нагрузках.

26. ГОСТ 25221-82. Сосуды и аппараты. Днища и крышки сферические неотбортованные.

27. ГОСТ 25.504-82. Расчеты и испытания на прочность. Методы расчета характеристик сопротивления усталости.
28. ГОСТ 2789-73. Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.
29. ГОСТ 22761-77. Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Бринеллю переносными твердомерами статического действия.
30. ГОСТ 18442-80. Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования.
31. ГОСТ 21105-87. Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод.
32. ГОСТ 14782-86. Сосуды сварные. Методы ультразвуковые.
33. ГОСТ 7512-82. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.
34. ГОСТ 23055-78. Контроль неразрушающий. Сварка металлов плавлением. Классификация сварных соединений по результатам радиографического контроля.
35. ГОСТ 8233-56. Сталь. Эталоны микроструктуры.
36. ГОСТ 5640-68. Сталь. Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты.
37. ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.
38. ГОСТ 26202-84. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность обечаек и днищ от воздействия опорных нагрузок.
39. ГОСТ 6485-69. Калибры для конической дюймовой резьбы с углом профиля 60°. Типы. Основные размеры и допуски.
40. ГОСТ 2533-88. Калибры для трубной цилиндрической резьбы. Допуски.
41. ГОСТ 18465-73. Калибры для метрической резьбы от 1 до 68 мм. Исполнительные размеры.
42. ГОСТ 18466-73. Калибры для метрической резьбы. св. 68 до 200 мм. Исполнительные размеры.
43. ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Книга учета и освидетельствований сосудов, эксплуатирующихся по ИТНЭ-93

№№ пп	Наименование сосуда	Поз. №	Зав. №	Учет. №	Параметры разрешенные P, кгс/см²	Параметры разрешенные T°C	Среда	Скорость коррозии, мм/год	Материал корпуса сосуда	Завод-изготовитель	Периодичность освидетельствования	Очередные сроки освидетельствования: В.О. П	В.О. Ф	Г.И. П.	Г.И. Ф	В.О. П	В.О. Ф	Г.И. П	Г.И. Ф

Цех (производство) №_____, установка №_____

В.О. - внутренний осмотр,
Г.И. -гидравлическое испытание,
П. - плановая дата,
Ф. - фактическая дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СОГЛАСОВАНО
Начальник службы
технического надзора
_____
"___"_____I99 г.

УТВЕРЖДАЮ
Главный механик предприятия
_____
"___"_____I99 г.

А К Т

отбраковки элементов сосуда (ов) "___"_____I99 г.

Цех (производство) №_____, установка №_____

Мы, нижеподписавшиеся:
начальник установки (цеха, производства)_____
механик установки (цеха,производства)_____
инженер службы технического надзора_____
составили настоящий акт в том, что нами произведено техническое освидетельствование сосуда (ов) поз.№_____
в соответствии с требованиями_____
(наименование нормативно-техничес-
кого документа (или перечислить все, что делалось при освидетельствовании)

В результате освидетельствования установлено:

Наименование сосуда (ов)	Поз. №	Наименование элементов сосуда(ов)	Описание дефектов на элементах сосуда (ов)	Срок устранения

Начальник установки (цеха, производства)_____
Механик установки (цеха,производства)_____
Инженер службы технического надзора_____

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Коррозионная карта сосуда_____ поз. №_____
(наименование)
установка № (производство)_____

Наименование частей сосуда	Толщина стенки, мм		Результаты замеров					
	первоначальная	отбраковочная	Дата_____ Подпись____		Дата_____ Подпись____		Дата_____ Подпись_____	
			№ точки	Толщина стенки, мм	№ точки	Толщина стенки, мм	№ точки	Толщина стенки, мм

Эскиз сосуда или его развертка

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Удостоверение о качестве ремонта сосуда _____
(наименование)

Поз.№_____, цех (производство) №_____,установка №_____

I. Сведения о ремонте и примененных материалах

Краткое описание ремонта	Наименование и марка применяемого материала (изделия) и его размеры	Стандарт, нормаль, ТУ	№ сертификата

2. Данные о сварке

Наименование и марка свариваемого материала	Электроды, сварочная проволока (тип, марка, ГОСТ, ТУ)	№ сертификата или протокола проверки электродов	Ф.И.О. сварщика и № клейма	Температура окружающего воздуха, °С	Методы и объем контроля сварных швов	Результаты контроля сварных швов

3.Данные о термообработке

Температура нагрева, °С	Продолжительность выдержки в часах	Условия охлаждения (на воздухе, под слоем асбеста или шлаковаты)

4. Сосуд отремонтирован в соответствии с ОТУ 2-92 или техническими условиями на ремонт.
Сосуд подвергался испытанию на прочность и плотность пробным давлением, кгс/см^2: корпуса_____ трубной части_____, рубашки_____

Мастер (механик), выполняющий ремонтные работы_____

Начальник установки (цеха, производства)_____

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Информационные данные

1. Разработчик - ВНИКТИнефтехимоборудование
2. Зарегистрировано - ВНИКТИнефтехимоборудование
3. Вводится вместо "Инструкции по техническому надзору и эксплуатации сосудов, работающих под давлением, на которые не распространяются Правила Госгортехнадзора" (временная), Волгоград - 1986г.

gost.e-ecolog.ru